

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 105 786

A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401856.8

(51) Int. Cl.²: H 01 H 71/74

(22) Date de dépôt: 23.09.83

(30) Priorité: 30.09.82 FR 8216712

(43) Date de publication de la demande:
18.04.84 Bulletin 84/16

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: MERLIN GERIN
Rue Henri Tarzo
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(72) Inventeur: Canonno, Paul
2 rue Emile Llot
F-76360 Barentin(FR)

(72) Inventeur: Legrand, Michel
8, Rue Du Dr. Hildeux
F-76360 Barentin(FR)

(74) Mandataire: Korn, Paul et al,
Merlin Gerin Soc. Brevets 20, rue Henri Tarzo
F-38050 Grenoble Cedex(FR)

(54) Disjoncteur de branchement à déclencheur électronique et à télécalibrage.

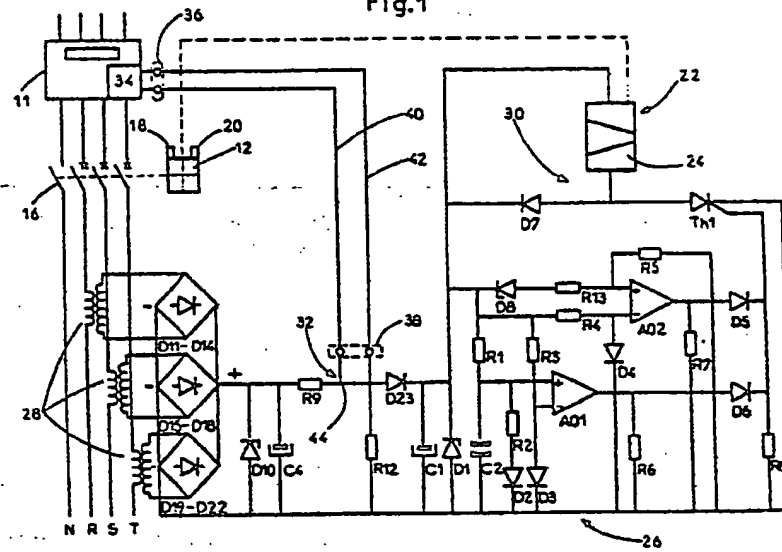
(57) L'invention concerne un disjoncteur de branchement à déclencheur électronique dont le changement de calibre est piloté depuis le coffret du compteur (11) par un circuit de télécommande (34). Le pont résistif (32) du disjoncteur est formé par une résistance série (R_s) et une résistance shunt variable selon la position d'un commutateur de calibre logé dans le circuit de télécommande (34) et relié au disjoncteur par un circuit de liaison à deux conducteurs (40, 42).

Application: Télécalibrage d'un disjoncteur de branchement.

P 0 105 786 A1

BEST AVAILABLE COPY

Fig.1



DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT A DECLENCHEUR ELECTRONIQUE ET A TELECALIBRAGE.

L'invention est relative à un disjoncteur de branchement à
5 calibres multiples inséré en aval d'un compteur d'énergie
dans un réseau alternatif de distribution pour l'alimenta-
tion de l'installation électrique à basse tension d'un
abonné, le changement de calibre du disjoncteur étant pi-
loté à distance par l'agent grâce à un circuit de télécom-
10 mande logé dans le coffret du compteur, le disjoncteur com-
prenant :

- un mécanisme d'actionnement manuel et de déclenchement
automatique sur défaut piloté par un relais de déclenche-
ment,
- 15 - un capteur d'intensité pour détecter le courant circulant
dans chaque conducteur de phase du réseau,
- un bloc électronique de traitement du signal émis par le
capteur pour délivrer un ordre de déclenchement au relais
quand ledit courant dépasse une fonction prédéterminée,
- 20 - et des moyens d'ajustage dudit signal comprenant un pont
résistif diviseur de tension agencé entre le capteur et le
bloc électronique.

La demande de brevet français N° 81 20992 du 6-11-1981 se
25 rapporte à un disjoncteur du genre mentionné. Le commuta-
teur de calibre est néanmoins accolé ou intégré au disjonc-
teur, et accouplé mécaniquement au curseur d'un pont résis-
tif ou d'un potentiomètre branché en parallèle aux bornes
du redresseur. Le commutateur est formé par un actionneur
30 pas à pas à commande électromécanique télécommandé depuis
le coffret du compteur par un générateur auxiliaire associé
à un présélecteur de calibre. L'agencement d'un tel dispo-
sitif est compliqué et onéreux.

35 Il a été envisagé de sortir du boîtier du disjoncteur de
branchement représenté à la figure 3 de la demande de bre-
vet français N° 81 05153, le pont résistif diviseur de ten-
sion et le commutateur manuel, pour les placer à proximité

du compteur, mais une défectuosité du circuit de liaison, par rupture d'un ou plusieurs fils, ou par court-circuit entre deux fils peut entraver le bon fonctionnement du disjoncteur, soit par absence d'alimentation du module électronique de traitement du signal entraînant la paralysie du disjoncteur, soit par un réglage non contrôlé du calibre susceptible d'engendrer un déclenchement intempestif. Le circuit de liaison entre le circuit de télécalibrage et le disjoncteur nécessite obligatoirement trois fils pilote.

La demande de brevet français 81 20991 du 6-11-81 a résolu le problème de télécalibrage en conservant tous les organes du module de déclenchement du disjoncteur et en prévoyant à proximité du compteur un deuxième module de surveillance de la puissance souscrite par l'abonné. Ce dispositif performant à deux modules électroniques est néanmoins compliqué et onéreux.

La présente invention a pour but de remédier aux inconvénients précités et de permettre la réalisation d'un dispositif de télécalibrage simple et fiable autorisant la continuité du fonctionnement du disjoncteur indépendamment de l'état du circuit de liaison.

Le disjoncteur de branchement selon l'invention est caractérisé par le fait que le pont résistif du disjoncteur est formé par une résistance série et une résistance shunt et que le circuit de télécommande comporte un commutateur de calibre CM_1 connecté électriquement au pont résistif par un circuit de liaison 40, 42 susceptible de provoquer la variation de la résistance shunt par actionnement du commutateur de calibre CM_1 . Le capteur de courant étant associé à un redresseur alimentant le pont résistif, la résistance série est branchée entre l'une des bornes du redresseur et un point de raccordement avec un conducteur de liaison, et que la résistance shunt comporte une résistance connectée à la borne de polarité opposée du redresseur et à l'autre conducteur de liaison.

Le commutateur de calibre CM_1 du circuit de télécommande coopère avec une pluralité de plots de sélection A, B, C autorisant la mise en série avec la résistance d'une boucle de résistance variable entre zéro et l'infini selon la position du commutateur CM_1 , le calibre maximum correspondant à la position A du commutateur CM_1 pour la mise en court-circuit des conducteurs de liaison, le calibre inférieur intervenant sur le plot C correspondant à une résistance infinie de la boucle et à l'absence de résistance shunt, tandis que le calibre intermédiaire s'opère sur le plot B par insertion d'une résistance prédéterminée.

Les avantages de ce dispositif sont les suivants:

- 15 - circuit de liaison à deux fils,
- en cas de court-circuit volontaire du circuit de liaison, le disjoncteur n'est pas paralysé et reste en service sur le calibre maximum,
- en cas de coupure accidentelle ou volontaire du circuit de liaison, ou d'une défectuosité du commutateur de calibre, le disjoncteur fonctionne toujours sur le calibre minimum,
- 20 - en mesurant la résistance de la boucle du circuit de liaison, on peut détecter toute fraude. A cet effet, le commutateur de calibre peut être positionné sur un plot de télédéclenchement pour la mise en service d'un circuit de condamnation susceptible d'interrompre à distance la fourniture d'électricité, sans possibilité de refermeture du disjoncteur par l'abonné.

30 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de différents modes de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente le schéma électrique d'un disjoncteur de branchement à déclencheur électronique associé à un

dispositif de télécalibrage selon l'invention;

- la figure 2 illustre le schéma du dispositif de télécalibrage;

5

- les figures 3 à 5 montrent les schémas électriques équivalents du pont résistif pour différentes positions A, B, C du commutateur de calibre CM_1 ;

10

- la figure 6 est une variante de réalisation du pont résistif selon la figure 1.

15

Sur la figure 1 est représenté un disjoncteur de branchement 10 tétrapolaire connecté électriquement en aval d'un compteur 11 d'énergie dans un réseau alternatif de distribution pour l'alimentation de l'installation électrique à basse tension d'un client ayant souscrit un abonnement auprès d'une compagnie de distribution. Le compteur 11 est logé dans un coffret électrique extérieur accessible à l'agent distributeur, alors que le disjoncteur 10 est disposé dans le local de l'abonné, séparé du coffret par une certaine distance. Le disjoncteur 10 peut être du type bipolaire dans le cas d'une distribution monophasée avec neutre.

25

Le disjoncteur 10 de branchement est à calibres multiples et comporte un mécanisme de manoeuvre 12 des contacts mobiles 16, ces derniers étant insérés dans les conducteurs actifs de phase R, S, T et de neutre N du réseau. Le mécanisme 12 est actionné soit manuellement par un bouton de déclenchement 18 et un bouton de réarmement 20, soit automatiquement par l'intermédiaire d'une barre de déclenchement associée à un relais électromagnétique 22, notamment du type polarisé. La bobine 24 de commande du relais de déclenchement 22 est pilotée par un module électronique 26 de commande susceptible de surveiller l'intensité du courant dans les conducteurs actifs du réseau et d'élaborer un ordre d'ouverture au relais 22 en cas de dépassement du

calibre sélectionné correspondant à la puissance souscrite par l'abonné.

Le module électronique 26 de commande du disjoncteur 10 est à propre courant du type décrit dans le brevet français N° 81 05153 auquel on se reportera pour de plus amples détails; il comprend notamment un capteur de courant 28 associé à chacune des phases du réseau pour détecter le courant dans chaque conducteur de phase, et un bloc électronique de traitement 30 du signal émis par le capteur pour délivrer à la bobine 24 un signal de déclenchement quand le courant dépasse une fonction de courant prédéterminée. Chaque capteur 28 est formé par un transformateur d'intensité dont l'enroulement secondaire est branché à un pont redresseur à diodes D_{11} à D_{14} ; D_{15} à D_{18} ; D_{19} à D_{22} . Les sorties des ponts sont reliées en parallèle et connectées aux bornes d'une diode Zener D_{10} et d'un condensateur C_4 d'emmagasinement. Entre le condensateur C_4 et le bloc électronique de traitement 30 est agencé un pont résistif 32 diviseur de tension pour le réglage du calibre, la tension prélevée à la sortie du pont résistif 32 étant proportionnelle à l'intensité du courant traversant les capteurs 28 après réglage par le pont 32. La sortie du pont 32 est reliée à un condensateur C_1 shunté par une diode Zener D_1 , qui protège le circuit de traitement 30.

Le circuit 30 comporte un premier amplificateur opérationnel AO_1 piloté par un circuit de polarisation à résistance R_3 et diode D_3 , associé à l'entrée négative, et par un circuit de temporisation à résistance R_1 et condensateur C_2 connecté à l'entrée positive. Un circuit de décharge à résistance R_2 et diode D_2 est branché en parallèle aux bornes du condensateur C_2 pour assurer une compensation en température. La sortie de l'amplificateur AO_1 est reliée par une diode D_6 à la gâchette d'un thyristor Th_1 connecté en série avec la bobine 24 du relais 22 de déclenchement. Lors de l'apparition d'une surcharge détectée par l'un des capteurs 28, le condensateur C_2 est chargé à travers la

résistance R_1 , et dès que la tension aux bornes de C_2 dépasse la valeur de la tension appliquée à l'entrée négative, l'amplificateur AO_1 se débloque pour amorcer le thyristor Th_1 , qui devient conducteur en entraînant le déclenchement du disjoncteur. Le premier amplificateur opérationnel AO_1 forme un circuit de déclenchement à long retard, la temporisation étant fournie par la charge progressive du condensateur C_2 à travers la résistance R_1 .

10 Un deuxième amplificateur opérationnel AO_2 est polarisé d'une manière analogue par un circuit de polarisation raccordé à l'entrée négative et comprenant une diode D_4 en série avec une résistance R_4 . L'entrée positive de l'amplificateur AO_2 est reliée au condensateur C_1 à travers
15 une résistance R_{13} et une diode Zener D_8 . La sortie de l'amplificateur AO_2 est branchée à la gâchette du thyristor Th_1 par l'intermédiaire d'une diode D_5 . Lorsque la tension aux bornes du condensateur C_1 est importante et dépasse le seuil de conduction de la diode D_8 , cette dernière
20 devient conductrice et débloque l'amplificateur AO_2 qui délivre un signal de déclenchement au thyristor Th_1 entraînant l'excitation du relais 22. Ce deuxième amplificateur AO_2 constitue un circuit de déclenchement à court-retard intervenant en cas de surcharge d'une valeur
25 supérieure à celle provoquant le déclenchement à long retard du premier amplificateur AO_1 .

Selon l'invention, le réglage du calibre est commandé à distance au moyen d'un circuit de télécommande 34, placé
30 à l'intérieur du coffret du compteur 11. Le circuit 34 comporte une borne de raccordement 36 reliée électriquement à une prise 38 auxiliaire du disjoncteur 10 par deux conducteurs de liaison 40, 42. L'un des plots de la prise 38 auxiliaire est connecté au pôle positif des ponts redresseurs D_{11} à D_{22} par l'intermédiaire d'une résistance série
35 R_9 , tandis que l'autre plot est relié au pôle négatif par une résistance R_{12} . Une diode D_{23} est insérée entre le point de raccordement 44 de la résistance R_9 et la cathode

de la diode Zener D_1 pour empêcher la décharge du condensateur C_1 dans le pont résistif 32. Le circuit de télécommande 34 (fig. 2) renferme un commutateur de calibre CM_1 dont le curseur de réglage coopère avec une pluralité de plots A, B, C, D, ... de sélection correspondant chacun à un fonctionnement prédéterminé du disjoncteur 10. A la borne 36 du circuit 34 est associée une boucle 46 de résistance variable selon la position du commutateur CM_1 sur les plots A, B et C. Cette boucle 46 est mise en série par les conducteurs de liaison 40, 42 avec la résistance R_{12} pour constituer la résistance shunt agencée entre le point 44 et le pôle négatif. La boucle 46 du circuit 34 comporte un premier conducteur 40a connecté au curseur du commutateur CM_1 , et un deuxième conducteur 42a branché aux plots A, B, C, D respectivement par une liaison 48 à court-circuit, par une résistance R_{11} , par un circuit ouvert, et par un circuit d'injection 50 d'une tension de déclenchement à distance. Le circuit d'injection 50 est équipé d'une alimentation 52 et d'un commutateur auxiliaire CM_2 dont la mise en service assure le télédéclenchement du disjoncteur 10. La résistance de la boucle 46 peut être contrôlée au moyen d'un appareil de mesure 54 raccordé au circuit 34 de manière fixe ou temporaire. On remarque que le pont résistif 32 diviseur de tension est formé par les résistances R_9 et R_{12} du module électronique 26, et par la boucle 46 du circuit de télécommande 34.

Le fonctionnement du disjoncteur à propre courant et à télécalibrage selon l'invention est le suivant :

Lorsque le curseur du commutateur de calibre CM_1 se trouve sur le plot A, la boucle 46 présente une résistance nulle, et la résistance shunt du pont résistif 32 se limite à la résistance R_{12} correspondant au calibre le plus élevé, par exemple 90 A (fig. 3). Le pont résistif 32 diviseur de tension est ainsi formé par la résistance série R_9 et par la résistance shunt R_{12} , et coopère avec les condensateurs C_4 et C_1 pour constituer une cellule de filtrage en II. La

diode D_{23} empêche la décharge du condensateur C_1 dans la résistance R_{12} . Il en résulte que la composante alternative résultante à la sortie de la cellule est invariable quel que soit la nature du courant de surcharge, en cas de défaut monophasé ou triphasé.

L'actionnement du commutateur CM_1 sur le plot B entraîne l'insertion de la résistance R_{11} . La résistance shunt du pont 32 est constituée par la somme des résistances R_{11} et R_{12} (fig. 4) et correspond à un calibre intermédiaire, par exemple 75 A.

En position C du commutateur CM_1 (fig. 5), la boucle 46 présente une résistance infinie. L'absence de résistance shunt permet néanmoins le fonctionnement du module 26 sur le calibre minimum (par exemple 60 A), déterminée par la résistance série R_9 .

On remarque que le changement de calibre par le commutateur CM_1 est télécommandé par l'agent depuis le circuit 34 grâce aux deux conducteurs de liaison 40, 42. En cas de court-circuit volontaire des deux conducteurs 40, 42, le module électronique 26 de commande du disjoncteur reste toujours en service sur le calibre maximum. Une coupure accidentelle ou volontaire d'un ou des deux conducteurs 40, 42, ou un mauvais contact du commutateur CM_1 n'entravent pas le fonctionnement du module 26 qui est alors réglé sur le calibre minimum. Grâce à l'appareil de mesure 54 la surveillance de la résistance de la boucle 46 permet de contrôler le calibre du disjoncteur 10 et de détecter toute fraude. Lorsque la puissance souscrite par l'abonné ne correspond pas au calibre affiché par le commutateur CM_1 , il est possible de condamner à distance le branchement de l'abonné en positionnant le commutateur de calibre CM_1 sur le plot D, et en fermant le commutateur auxiliaire CM_2 du circuit 50. La boucle 46 applique une tension permanente à l'entrée du bloc électronique 30 faisant aussitôt intervenir le circuit de déclenchement à court-retard de l'amplificateur opérationnel

A0₂. Il en résulte l'ouverture des contacts 16 du disjoncteur 10 et l'interruption de la fourniture d'électricité à l'abonné. Le branchement est condamné aussi longtemps que le commutateur de calibre CM₁ demeure sur le plot D et que
5 le commutateur auxiliaire CM₂ reste fermé.

Selon la variante de la Fig. 6, la résistance shunt R₁₂ est remplacée par une pluralité de résistances élémentaires R₂₀, R₂₁, R₂₂ ... R_x en parallèle, dont l'insertion par un
10 ou des commutateurs associés correspond aux différents calibres du disjoncteur.

Selon une autre variante (non représentée), la valeur de la résistance shunt R₁₂ est réglable autorisant un calibrage local du disjoncteur, indépendamment du télécalibrage par le circuit 34.
15

L'invention n'est bien entendu nullement limitée aux modes de mise en oeuvre plus particulièrement décrits et représentés aux dessins annexés, mais elle s'étend bien au contraire à toute variante restant dans le cadre des équivalences électrotechniques.
20

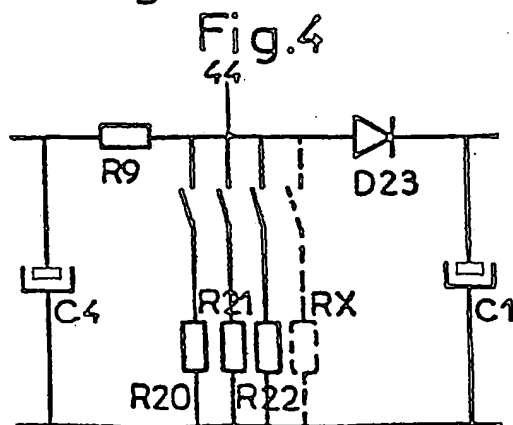
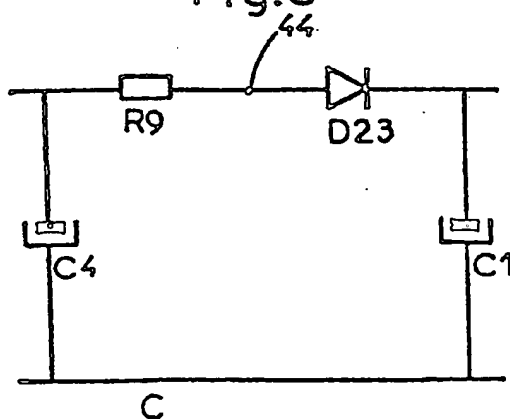
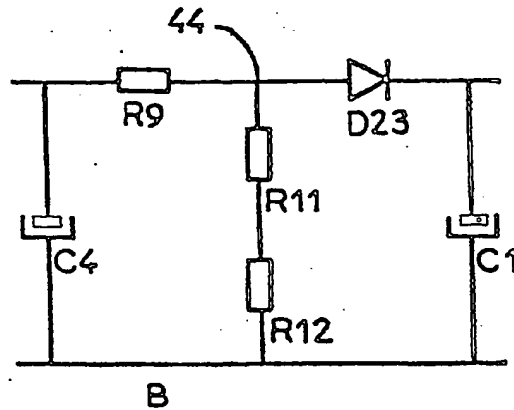
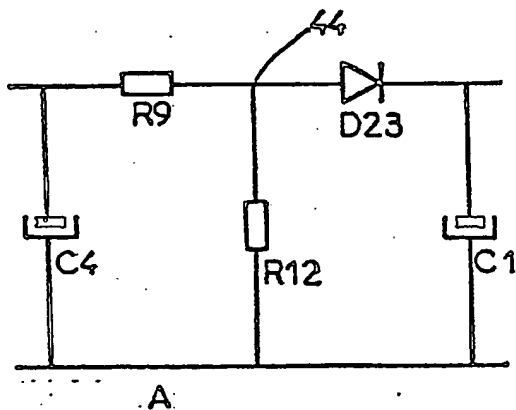
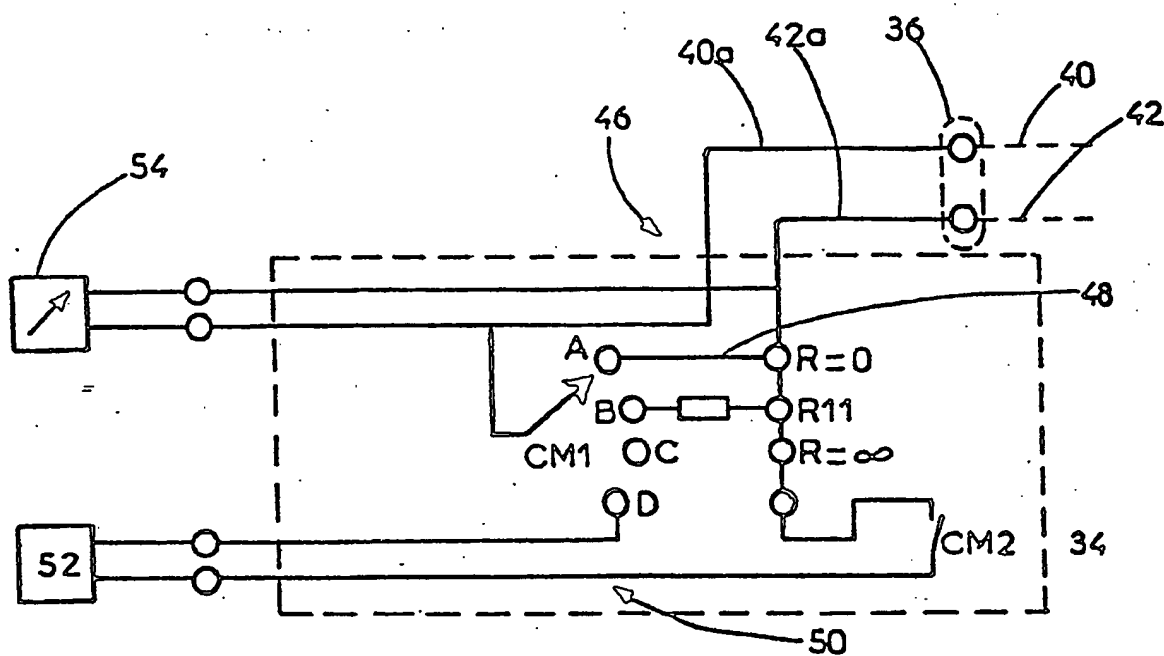
25

REVENDEICATIONS

1. Disjoncteur de branchement à calibres multiples inséré en aval d'un compteur d'énergie dans un réseau alternatif de distribution pour l'alimentation de l'installation électrique à basse tension d'un abonné, le changement de calibre du disjoncteur étant piloté à distance par l'agent grâce à un circuit de télécommande logé dans le coffret du compteur, le disjoncteur comprenant :
- 5 - un mécanisme d'actionnement manuel et de déclenchement automatique sur défaut piloté par un relais de déclenchement,
 - un capteur d'intensité pour détecter le courant circulant dans chaque conducteur de phase du réseau,
 - 15 - un bloc électronique de traitement du signal émis par le capteur pour délivrer un ordre de déclenchement au relais quand ledit courant dépasse une fonction prédéterminée,
 - et des moyens d'ajustage dudit signal comprenant un pont résistif diviseur de tension agencé entre le capteur et le
 - 20 bloc électronique,
- caractérisé par le fait que le pont résistif (32) du disjoncteur est formé par une résistance série (R_g) et une résistance shunt, et que le circuit de télécommande (34), comporte un commutateur de calibre CM_1 connecté électriquement au pont résistif (32) par un circuit de
- 25 liaison : (40, 42) susceptible de provoquer la variation de la résistance shunt par actionnement du commutateur de calibre CM_1 .
- 30 2. Disjoncteur de branchement selon la revendication 1, dans lequel chaque capteur de courant est associé à un redresseur alimentant le pont résistif, caractérisé par le fait que la résistance série R_g est branchée entre l'une des bornes du redresseur D_{11} à D_{22} et un point de raccordement (44) avec un conducteur de liaison (40), et que la
- 35 résistance shunt comporte une résistance (R_{12}) connectée à la borne de polarité opposée du redresseur, et à l'autre conducteur de liaison (42).

3. Disjoncteur de branchement selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le commutateur de calibre (CM_1) du circuit de télécommande (34) coopère avec une pluralité de plots de sélection A, B, C ... autorisant la mise en
- 5 série avec la résistance (R_{12}) d'une boucle (46) de résistance variable entre zéro et l'infini selon la position du commutateur (CM_1), le calibre maximum correspondant à la position A du commutateur (CM_1) pour la mise en court-circuit des conducteurs de liaison 40, 42, le calibre inférieur intervenant sur le plot C correspondant à une
- 10 résistance infinie de la boucle et à l'absence de résistance shunt, tandis que le calibre intermédiaire s'opère sur le plot B par insertion d'une résistance (R_{11}).
- 15 4. Disjoncteur de branchement selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le circuit de télécommande (34) peut être équipé d'un appareil de surveillance (54) de la résistance de la boucle (46).
- 20 5. Disjoncteur de branchement selon la revendication 2, 3 ou 4, caractérisé par le fait que le circuit de télécommande (34) comporte un circuit de condamnation (50) à distance devenant actif lorsque le commutateur de calibre (CM_1) est positionné sur un plot D de télédéclenchement
- 25 distinct des plots de sélection A, B, C.
6. Disjoncteur de branchement selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le circuit de condamnation (50) comprend une alimentation (52) et un commutateur
- 30 auxiliaire (CM_2) pour l'injection d'une tension de déclenchement dans le circuit de la résistance shunt, la tension restant maintenue lorsque le commutateur de calibre (CM_1) demeure sur le plot D, et en position de fermeture du commutateur auxiliaire (CM_2).
- 35 7. Disjoncteur de branchement selon la revendication 2, 3, 4, 5 ou 6, comprenant un premier condensateur de filtrage (C_4) branché au parallèle aux bornes du redresseur, et un

deuxième condensateur (C_1) d'emmagasinage connecté à l'entrée du bloc électronique, caractérisé par le fait qu'une diode (D_{23}) est insérée entre le point de raccordement (44) de la résistance série (R_9) et l'entrée du bloc électronique pour empêcher la décharge du deuxième condensateur (C_1) dans la résistance shunt.

$$2 \mid 7_k$$




Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0105786

Numéro de la demande

EP 83 40 1856

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 7)
A	US-A-3 538 391 (J.T. BENSLEY) * Colonne 2, lignes 55-69; colonne 3, lignes 1,2 *	1	H 01 H 71/74
A	CH-A- 393 497 (SIEMENS) * Page 2, lignes 25-43 *	1	
E,A	EP-A-0 079 270 (MERLIN GERIN)		
E,A	EP-A-0 079 271 (MERLIN GERIN)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 7)
			H 01 H 71/00 H 02 H 3/00 H 02 J 3/19
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 02-01-1984	Examineur LIBBERECHT L.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

CEB Form 1503 03 82

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference ABB00268/WO	FOR FURTHER ACTION see Notification of Transmittal of International Search Report (Form PCT/ISA/220) as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/EP 02/14885	International filing date (day/month/year) 27/12/2002	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 28/12/2001
Applicant ABB T&D TECHNOLOGY LTD		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 2 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ the international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the International application, the International search was carried out on the basis of the sequence listing :

☐ contained in the international application in written form.

☐ filed together with the international application in computer readable form.

☐ furnished subsequently to this Authority in written form.

☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.

☐ the statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.

☐ the statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box I).

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box II).

4. With regard to the **title**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

☒ the text is approved as submitted by the applicant.

☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box III. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. The figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No.

☒ as suggested by the applicant.

☐ because the applicant failed to suggest a figure.

☐ because this figure better characterizes the invention.

2

☐ None of the figures.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/14885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01R31/327

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 105 786 A (MERLIN GERIN) 18 April 1984 (1984-04-18) claim 1	1,5
A	US 2001/000355 A1 (FLETCHER DAVID ET AL) 19 April 2001 (2001-04-19) the whole document	1
A	US 4 996 646 A (FARRINGTON RONALD L) 26 February 1991 (1991-02-26) claims 1-3	1
A	US 5 714 886 A (HARRIS MATTHEW B) 3 February 1998 (1998-02-03) claim 1	1,5



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2003

Date of mailing of the international search report

04/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Six, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14885

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0105786	A	18-04-1984	FR 2534063 A1	06-04-1984
			DE 3363082 D1	22-05-1986
			EP 0105786 A1	18-04-1984
			ES 8405193 A1	01-09-1984
			PT 77372 A , B	01-10-1983
US 2001000355	A1	19-04-2001	US 6401054 B1	04-06-2002
			FR 2818402 A1	21-06-2002
			EP 1057132 A2	06-12-2000
			JP 2002533844 T	08-10-2002
			WO 0039715 A2	06-07-2000
US 4996646	A	26-02-1991	AU 3410189 A	16-10-1989
			WO 8909456 A1	05-10-1989
			US 5524083 A	04-06-1996
			US 5166887 A	24-11-1992
			US 5170360 A	08-12-1992
			US 5185705 A	09-02-1993
US 5714886	A	03-02-1998	DE 69719315 D1	03-04-2003
			EP 0888558 A1	07-01-1999
			WO 9829753 A1	09-07-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.